

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні



**Суми
Сумський державний університет
2016**

ВИКИДИ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ПРИ СПАЛЮВАННІ БІОМАСИ В ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛАХ

*Петрушанко А. С., студентка; Рой І. О., асистент;
Батальцев Є. В., асистент, СумДУ, м. Суми*

В останні роки питання переходу на альтернативні види індивідуального опалення постало особливо гостро. Зростання вартості природного газу, плановане підвищення тарифів змушують населення задуматися над переходом на альтернативні види палива: вугілля, мазут, деревина, сміття, солома, біопаливо. Питання переходу на альтернативні види палива становиться особливо актуальним для населення, що проживає в житлових будинках в районах садибної забудови міст. Однак з переходом на тверде паливо, зростає навантаження на навколишнє середовище, через викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Обсяг забруднюючих речовин залежить від ряду факторів [1]: типу твердопаливного котлу та принципу його роботи; вологості палива; температури згорання палива.

За принципом роботи твердопаливні котли діляться на три види:

1. Класичні – мають традиційну конструкцію з камерою згорання. Працюють на будь-яких видах твердого палива. Прості в експлуатації, є доступними, але є малопотужними.

2. Піролізні – мають дві камери згорання. Тверде паливо не горить відкритим полум'ям, а тліє, виділяючи піролізний газ, який згорає виділяючи тепло. Перевагами такого типу котлів є відсутність сажі, при згоранні піролізного газу, та утворення золи в мінімальних обсягах, що чинить мінімальний вплив на навколишнє середовище і людей. Мають високий коефіцієнт корисної дії, та дають можливість спалювати деякі види палива без шкоди довкіллю (полімерні матеріали). До недоліків слід віднести: габаритні розміри та енергозалежність.

3. Котли тривалого горіння. Паливо згорає поступово через особливу конструкцію димоходу і камери згорання. Кисень контактує з паливом і підтримує горіння тільки в одній його частині. До числа недоліків відносяться енергозалежність та висока ціна.

Недолік більшої частини автономних систем опалення з котлами на твердому паливі полягає у низькій ефективності спалювання твердого палива та наявності шкідливих викидів в атмосферу, порівняно з газовими котлами.

Існуюча методика розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [1] при спалюванні твердого палива, вказує на чітку залежність викидів забруднюючих речовин від вологості твердого палива, яка може змінюватися в широких межах, і при її зростанні, відповідно зростають викиди забруднюючих речовин, що наглядно видно з графіку на рис. 1. Також на обсяги забруднюючих речовин впливає температура згорання твердого палива, рис. 2, з якого добре видно, що найбільш оптимальна температура горіння палива знаходиться в межах 800 - 1100 °С.

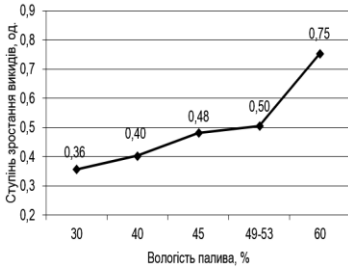


Рисунок 1 – Ступінь зростання обсягів забруднюючих речовин в залежності від вологості палива

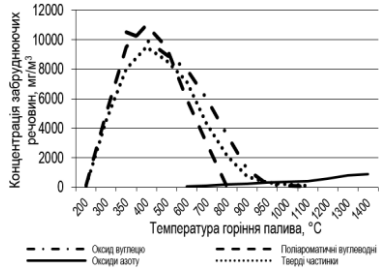


Рисунок 2 – Залежність викидів забруднюючих речовин від температури згорання палива

Таким чином, спостерігається чітка залежність викидів забруднюючих речовин від вологості твердого палива. Так при вологості палива в 49-53 % обсяги викидів зростають у 1,4 рази порівняно з вологістю у 30 %, а при вологості в 60 % викиди зростають більш ніж у два рази (2,1).

Аналіз концентрацій деяких забруднюючих речовин у димових газах, рис. 2, показав, що концентрації речовин при температурах від 800 до 1100 °C, що характеризують робочий режим котлів, становлять для оксиду вуглецю – 3500 мг/м³, оксидів азоту – 200 мг/м³, поліароматичних вуглеводнів – 50 мг/м³, твердих частинок – 2100 мг/м³, залишаються достатньо високими. Однак найбільшу небезпеку становлять викиди забруднюючих речовин при температурах від 200 до 800 °C, що характеризують нестационарний режим роботи котлів (загорання або затухання твердого палива), концентрації речовин зростають у 10 і 100 разів порівняно з робочим режимом, так концентрації речовин становлять для оксиду вуглецю – 10500 мг/м³, поліароматичних вуглеводнів – 11000 мг/м³, твердих частинок – 9500 мг/м³.

Приймаючи до уваги наведені дані, рис. 1 і 2, можна зробити висновок, що найбільш екологічно безпечним методом опалювання приміщень з використанням твердого палива, є застосування котлів тривалого горіння та котлів піролізного типу. В таких котлах висушування і піроліз/газифікація є першими етапами процесу згорання твердого палива, що приводить до випаровування вологи з твердого палива і відповідно зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Також необхідно уважно підходити до вибору твердого палива, яке повинно мати мінімально можливу вологість, в цьому плані зручними і екологічно безпечними видами твердого палива є паливні брикети.

Список літератури

1. ТКП 17.08-01-2006 (02120). Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт. – Минск: Минприроды, 2006. – 51 с.